

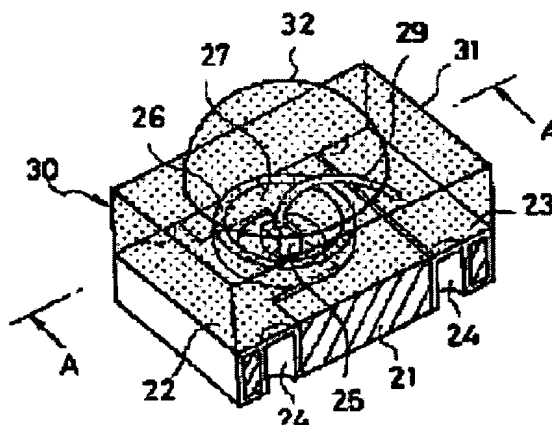
SURFACE MOUNT TYPE LIGHT EMITTING DIODE AND ITS MANUFACTURE

Publication number: JP10242526
Publication date: 1998-09-11
Inventor: ISHII HIROHIKO
Applicant: CITIZEN ELECTRON CO LTD
Classification:
 - international: **H01L33/00; H01L33/00; (IPC1-7): H01L33/00**
 - european: **H01L33/00B2B; H01L33/00B2D**
Application number: JP19970038114 19970221
Priority number(s): JP19970038114 19970221

Report a data error here

Abstract of JP10242526

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain light emission of high power, by increasing convergency of light outputted from a light emitting diode element, in a surface mount type light emitting diode. **SOLUTION:** In a surface mount type light emitting diode, a cathode electrode pattern 22 and an anode electrode pattern 23 are formed on the upper surface of a substrate 21, a light emitting diode element 25 is fixed on the cathode electrode pattern 22 by using conducting adhesive agent, the light emitting diode element 25 and the anode electrode pattern 23 are connected by using a bonding wire 29, the light emitting diode element 25 and the bonding wire 29 are sealed by using light transmission resin 30, a reflecting member 26 is arranged on the substrate 21 so as to surround the periphery of a light emitting diode element 25, and the upper part of the light emitting diode element 25 is sealed by using the light transmission resin 30 constituted of a rectangular base part 31 and a hemispheric lens part 32.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-242526

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-38114

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 2 月 21 日

(71) 出願人 000131430

株式会社シチズン電子

山梨県富士吉田市上暮地 1 丁目 23 番 1 号

(72) 発明者 石井 廣彦

山梨県富士吉田市上暮地 1 丁目 23 番 1 号

株式会社シチズン電子内

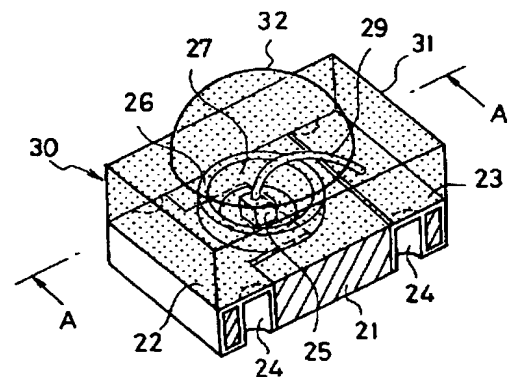
(74) 代理人 弁理士 浅川 哲

(54) 【発明の名称】 表面実装型発光ダイオード及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 表面実装型発光ダイオードにおいて、発光ダイオード素子から出た光の集光性を高めることで、高出力の発光を得るようにする。

【解決手段】 基板 2 1 の上面にカソード電極パターン 2 2 とアノード電極パターン 2 3 とを設け、カソード電極パターン 2 2 の上に導電性接着剤によって発光ダイオード素子 2 5 を固着すると共に、発光ダイオード素子 2 5 と前記アノード電極パターン 2 3 とをボンディングワイヤ 2 9 によって接続し、発光ダイオード素子 2 5 及びボンディングワイヤ 2 9 を透光性樹脂 3 0 によって封止してなる表面実装型発光ダイオードにおいて、上記発光ダイオード素子 2 5 の周囲を取り囲むように反射部材 2 6 を基板 2 1 上に配置する一方、発光ダイオード素子 2 5 の上方を直方体形状のベース部 3 1 と半球形状のレンズ部 3 2 とで形成した透光性樹脂 3 0 によって封止する。



- 2 1 … 基板
- 2 2 … カソード電極パターン
- 2 3 … アノード電極パターン
- 2 5 … 発光ダイオード素子
- 2 6 … 反射部材
- 2 9 … ボンディングワイヤ
- 3 0 … 透光性樹脂
- 3 1 … ベース部
- 3 2 … レンズ部

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板の上面にカソード電極パターンとアノード電極パターンとを設け、カソード電極パターンの上に導電性接着剤によって発光ダイオード素子を固着すると共に、発光ダイオード素子と前記アノード電極パターンとをボンディングワイヤによって接続し、発光ダイオード素子及びボンディングワイヤを透光性樹脂によって封止してなる表面実装型発光ダイオードにおいて、上記発光ダイオード素子の周囲を取り囲むように反射部材を基板上に配置する一方、発光ダイオード素子の上方を半球形状に形成した透光性樹脂によって封止したことを特徴とする表面実装型発光ダイオード。

【請求項 2】 基板毎にダイシングラインが形成され、且つカソード電極パターン及びアノード電極パターンが連続に形成されている集合基板の上面に、反射部材を搭載して接着する接着工程と、集合基板上に接着された各反射部材の中央部で発光ダイオード素子をカソード電極パターンの上に固着するダイボンド工程と、発光ダイオード素子とアノード電極パターンとを、反射部材を跨ぐようにしてボンディングワイヤで接続するワイヤボンド工程と、集合基板の上部全面にキャストニング又はトランスファモールドによって熱硬化性の透光性樹脂を成形して発光ダイオード素子やボンディングワイヤを封止する樹脂封止工程と、上記ダイシングラインに沿って集合基板をカットして一つ一つの表面実装型発光ダイオードに分割する分割工程とを備えたことを特徴とする表面実装型発光ダイオードの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、マザーボードの表面に直接実装される表面実装型発光ダイオード及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の表面実装型発光ダイオードとしては、例えば図 11 及び図 12 に示したタイプのものと、図 13 及び図 14 に示したタイプのものが知られている。いずれのタイプも基板 1 の上面にカソード電極パターン 2 とアノード電極パターン 3 とを設け、カソード電極パターン 2 の上に導電性接着剤 4 によって発光ダイオード素子 5 を固着すると共に、発光ダイオード素子 5 と前記アノード電極パターン 3 とをボンディングワイヤ 6 によって接続し、発光ダイオード素子 5 及びボンディングワイヤ 6 を透光性樹脂 7 によって封止した構造のものである。そして、透光性樹脂 7 による封止構造が、前者の場合は周囲に枠を設けずに透光性樹脂 7 のみで構成しているのに対して、後者の場合は基板 1 の上面周囲にモールド枠 8 を設け、このモールド枠 8 の内部に

透光性樹脂 7 を充填した構造のものとなっていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来の表面実装型発光ダイオードにあっては、前者の場合は発光ダイオード素子 5 から側面方向に出た光 9 が透光性樹脂 7 を透過して周囲に拡散してしまうため上方向に集光できず、所定の光出力が得られないといった問題があった。一方、後者の場合は発光ダイオード素子 5 から側面方向に出た光は、モールド枠 8 の内周面で反射されて上方向に向かうが、集光されずにそのまま平行光 10 として発光するために、光出力が必ずしも十分といえるものではなかった。

【0004】 一方、集光性を重視した発光ダイオードとして、従来から図 15 に示したようなリードフレーム型の発光ダイオード 11 が知られている。この種の発光ダイオード 11 は、一方のリードフレーム 12a の頂部に凹所 13 を設け、この凹所 13 に発光ダイオード素子 14 を載せて固着すると共に、この発光ダイオード素子 14 と他方のリードフレーム 12b の頂部をボンディングワイヤ 15 によって接続したものの周囲を、透光性樹脂 16 によって封止した構造のものである。

【0005】 しかしながら、上記発光ダイオード 11 は、リードフレーム 12a の頂部に設けた凹所 13 によって、発光ダイオード素子 14 から出た光を効果的に上方向へ導き出すと共に、透光性樹脂 16 の頂部が半球形状に形成されていることから集光作用も期待することができるが、この種のリードフレーム型の発光ダイオード 11 は、マザーボードに表面実装することができず、大型化してしまうといった問題があった。

【0006】 そこで本発明は、表面実装型発光ダイオードにおいて、発光ダイオード素子から出た光の集光性を高めることで、大きな光出力を得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の表面実装型発光ダイオードは、上記課題を解決するために、発光ダイオード素子の周囲を取り囲むように反射部材を基板上に配置する一方、発光ダイオード素子の上方を半球形状に形成した透光性樹脂によって封止したことを特徴とする。

【0008】 また、本発明の表面実装型発光ダイオードの製造方法は、上記課題を解決するために、基板毎にダイシングラインが形成され、且つカソード電極パターン及びアノード電極パターンが連続に形成されている集合基板の上面に、反射部材を搭載して接着する接着工程と、集合基板上に接着された各反射部材の中央部で発光ダイオード素子をカソード電極パターンの上に固着するダイボンド工程と、発光ダイオード素子とアノード電極パターンとを、反射部材を跨ぐようにしてボンディングワイヤで接続するワイヤボンド工程と、集合基板の上部全面にキャストニング又はトランスファモールドによって熱硬化性の透光性樹脂を成形して発光ダイオード素子

やボンディングワイヤを封止する樹脂封止工程と、上記ダイシングラインに沿って集合基板をカットして一つ一つの表面実装型発光ダイオードに分割する分割工程とを備えたことを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて本発明に係る表面実装型発光ダイオードの実施例を詳細に説明する。図1及び図2は、表面実装型発光ダイオードの第1実施例を示したものであり、ガラスエポキシなどからなる基板21の上面にカソード電極パターン22とアノード電極パターン23が形成されている。これらの電極パターン22、23は両側面および四隅に形成されたスルーホール24部を含めて裏面側まで延び、図3に示したように、それぞれの裏面電極パターン22a、23aを形成している。

【0010】カソード電極パターン22は、図にも示したように、中央部まで延びて凸状に形成され、その凸状部分に発光ダイオード素子25がダイボンド固着されている。また、この発光ダイオード素子25を円の中心にしてその周囲を取り囲むように円筒状の反射部材26が配置されている。この反射部材26の内周面27はすりばち状に傾斜しており、発光ダイオード素子25から側面方向に出た光28aが内周面27に反射して上方向に向かうようになっている。

【0011】上記発光ダイオード素子25とアノード電極パターン23との間には、前記反射部材26を跨いでボンディングワイヤ29によって接続されている。そして、これら発光ダイオード素子25、反射部材26及びボンディングワイヤ29を透光性樹脂30によって封止している。

【0012】この透光性樹脂30は、基板21の外形をそのまま上方に延ばした直方体形状のベース部31と、その上部に形成された半球形状のレンズ部32とで構成され、レンズ部32が上記内周面27に反射して上方向に向かう光28bを集光する。これらベース部31及びレンズ部32は、キャストニングやポッティングあるいはトランスファモールドなどによって一体成形され、レンズ部32の頂部が発光ダイオード素子25の真上に位置している。なお、レンズ部32での曲率半径は、集光が得られれば特に制限を受けず、またレンズ部32を長円の一部で構成することも可能である。

【0013】従って、このような構成からなる表面実装型発光ダイオードにあっては、発光ダイオード素子25から側面方向に出た光28aは反射部材26の内周面27に反射して上方に向かう光28bとなり、更に透光性樹脂30を通過する際にレンズ部32によって集光されるために、上面方向への光出力が強いものとなって明るい発光が得られる。

【0014】なお、図4及び図5は、上記反射部材26の他の形状を示したものである。前者は反射部材26の

全体を漏斗状に形成して内周面27のみならず外周面33にも傾斜を付けたもの、後者は全体を碗状に形成して湾曲面34を形成したものであるが、いずれもその内周面の傾斜によって発光ダイオード素子25から側面方向に出た光を上面方向に反射する作用を持っている。また、反射部材26の内周面27の角度が基板面に対して概ね45°以下であれば、反射部材26の全体形状が上記のものに限定されないのは勿論である。

【0015】図6及び図7は、上記構成からなる表面実装型発光ダイオードをマザーボード35に側面実装及び上面実装した時の正面図である。側面実装する場合にはマザーボード35の表面に形成されている左右の電極パターン36a、36b上に表面実装型発光ダイオードを横向きに載置し、カソード電極パターン22、アノード電極パターン23及びスルーホール24をマザーボード35側の各電極パターン36a、36bに半田37によって接合する。一方、上面に向けて実装する場合にはマザーボード35側の電極パターン36a、36b上に表面実装型発光ダイオードを上向きに載置した後、側面実装と同様に半田37で接合する。

【0016】このようにしてマザーボード35に実装された表面実装型発光ダイオードは、水平方向、又は垂直方向に指向性のある明るい光を発することができる。

【0017】図8は、上記構成からなる表面実装型発光ダイオードの一製造方法を示したものである。この図において、符号38は集合基板であって、基板21毎にダイシングライン39が形成されている。また、集合基板38の上面にはカソード電極パターン22とアノード電極パターン23が連続して形成されると共に、これらの電極パターン22、23に沿って内面メッキが施された丸孔状スルーホール24と長孔状スルーホール43が設けられている。また、図において、符号40は、上記集合基板38の上に搭載する反射部材26の集合体である。この集合体40は、反射部材26を縦・横方向にブリッジ41によって多数連結したもので、集合基板38の上に接着させたのちにブリッジ41をカットして分割する。なお、反射部材26の搭載方法として、上記の集合体以外に一つ一つ完成された反射部材26をパーツフィード等で自動選別したり、テーピング機から自動マウント機で集合基板38の所定箇所にダイボンドする方法があり、いずれの方法でも反射部材26を搭載することができる。また、上記の反射部材26は、プラスチック成形やプレス抜き加工などの多数個取りで別工程で作成し、これを集合基板38上に搭載する。

【0018】集合基板38の上に反射部材26を接着した後の工程を、以下①～⑤の順に追って図9に基づいて説明する。

①集合基板38の上に接着した各反射部材26の中央部に発光ダイオード素子25をダイボンドする。

②集合基板38をキュア炉に入れてカソード電極パター

ン 2 2 上の発光ダイオード素子 2 5 を固着する。

③カソード電極パターン 2 2 の上に固着された発光ダイオード素子 2 5 とアノード電極パターン 2 3 とを、反射部材 2 6 を跨ぐようにしてボンディングワイヤ 2 9 で接続する。

④集合基板 3 8 の上部全面にトランスファモールド又はキャストイングあるいはポッティング等の手段によって熱硬化性の透光性樹脂 3 0 を成形し、発光ダイオード素子 2 5 やボンディングワイヤ 2 9 を樹脂封止する。この工程で半球形状のレンズ部 3 2 も一緒に成形する。

⑤集合基板 3 8 に形成されたダイシングライン 3 9 に沿ってカットし、一つ一つの表面実装型発光ダイオードに分割する。

【0019】なお、上述の工程で製造された表面実装型発光ダイオードをマザーボード 3 5 上に実装する場合には、自動マウント機で表面実装型発光ダイオードを一つ一つ真空吸着してマザーボード 3 5 上に移送する。この場合、側面実装では表面実装型発光ダイオードの側面を吸着し、上面実装ではレンズ部 3 2 を吸着してマザーボード 3 5 上に移送する。

【0020】図 10 は、本発明に係る表面実装型発光ダイオードの第 2 実施例を示したものである。この実施例では基板 2 1 の上部を封止している透光性樹脂 3 0 のレンズ部 3 2 の形状が異なっている以外、前記実施例と同様の構成である。即ち、この実施例における透光性樹脂 3 0 のレンズ部 3 2 は、上部が水平にカットされた形状になっている。

【0021】このような形状のレンズ部 3 2 を備えた表面実装型発光ダイオードにあっても、発光ダイオード素子 2 5 から側面方向に出た光は、反射部材 2 6 によって上方向に反射され、更にレンズ部 3 2 で集光されるために、上面方向への光出力が強いものとなって明るい発光が得られる。また、このようにレンズ部 3 2 の上部に水平面 4 2 を形成したことによって、水平面 4 2 での自動マウント機における真空吸着性が確保されるため、マザーボード 3 5 上への実装がより一層確実なものとなる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る表面実装型発光ダイオードによれば、基板上に固着した発光ダイオード素子の周囲を取り囲むように反射部材を配置し、更に発光ダイオード素子の上方を半球形状に形成した透光性樹脂によって封止したので、発光ダイオード素子から側面方向に出た光は反射部材の内周面に反射して上方に向かう光となり、更に透光性樹脂を通過する際に半球体がレンズの役目をして光を集光するために、上面方向への光出力が強いものとなって高出力の発光が得られるといった効果がある。

【0023】また、本発明に係る表面実装型発光ダイオ

ードの製造方法によれば、集合基板上で一括処理する製造工程を採用したことで、簡単にしかも大量に表面実装型発光ダイオードを得ることができ、大幅なコストダウンが可能で経済的効果が大きい。そして、上面実装と側面実装が可能な上、自動マウントも可能であるなど、工数削減や歩留りの向上、更には信頼性の向上なども図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る表面実装型発光ダイオードの一実施例を示す斜視図である。

【図 2】上記図 1 の A-A 線断面図である。

【図 3】上記実施例に係る表面実装型発光ダイオードの下面図である。

【図 4】反射部材の他の一例を示す斜視図と、断面図である。

【図 5】反射部材のその他の例を示す斜視図と、断面図である。

【図 6】上記実施例に係る表面実装型発光ダイオードをマザーボードに側面実装した時の正面図である。

【図 7】上記実施例に係る表面実装型発光ダイオードをマザーボードに上面実装した時の正面図である。

【図 8】集合基板に反射部材の集合体を搭載する時の斜視説明図である。

【図 9】上記実施例に係る表面実装型発光ダイオードの製造工程図である。

【図 10】本発明に係る表面実装型発光ダイオードの他の実施例を示す図 2 と同様の断面図である。

【図 11】従来における表面実装型発光ダイオードの一例を示す斜視図である。

【図 12】上記図 11 の B-B 線断面図である。

【図 13】従来における表面実装型発光ダイオードの他の例を示す斜視図である。

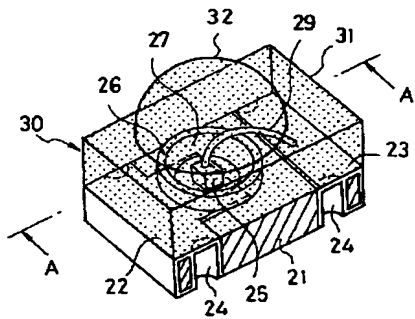
【図 14】上記図 13 の C-C 線断面図である。

【図 15】従来におけるリードフレーム型発光ダイオードの一例を示す断面図である。

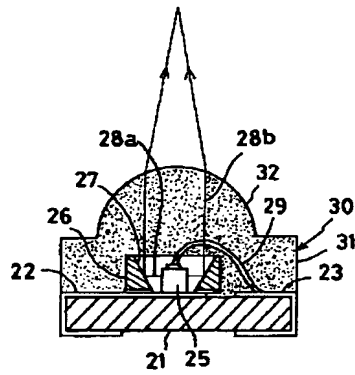
【符号の説明】

- 2 1 基板
- 2 2 カソード電極パターン
- 2 3 アノード電極パターン
- 2 5 発光ダイオード素子
- 2 6 反射部材
- 2 9 ボンディングワイヤ
- 3 0 透光性樹脂
- 3 1 ベース部
- 3 2 レンズ部
- 3 8 集合基板
- 3 9 ダイシングライン

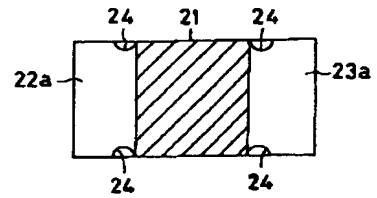
【図1】



【図2】

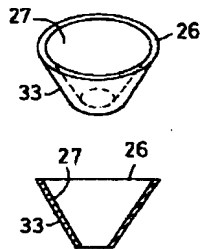


【図3】

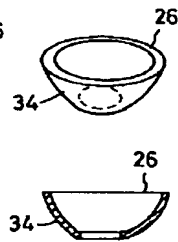


- 21…基板
 22…カソード電極パターン
 23…アノード電極パターン
 25…発光ダイオード素子
 28…反射部材
 29…ボンディングワイヤ
 30…透光性樹脂
 31…ベース部
 32…レンズ部

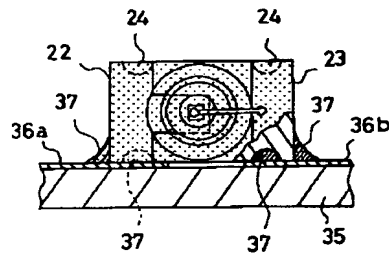
【図4】



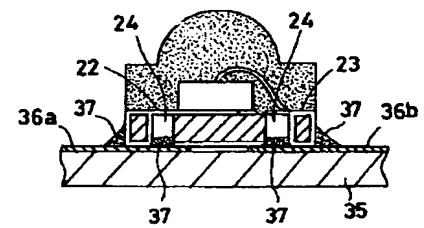
【図5】



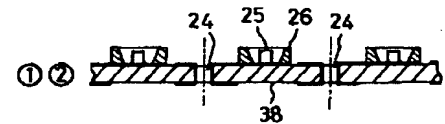
【図6】



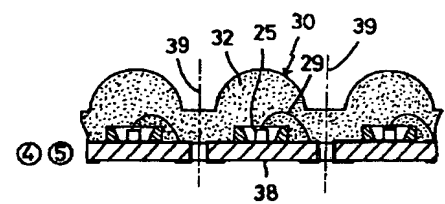
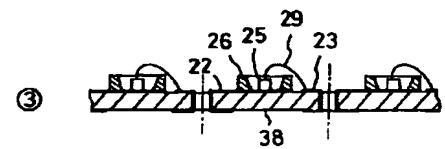
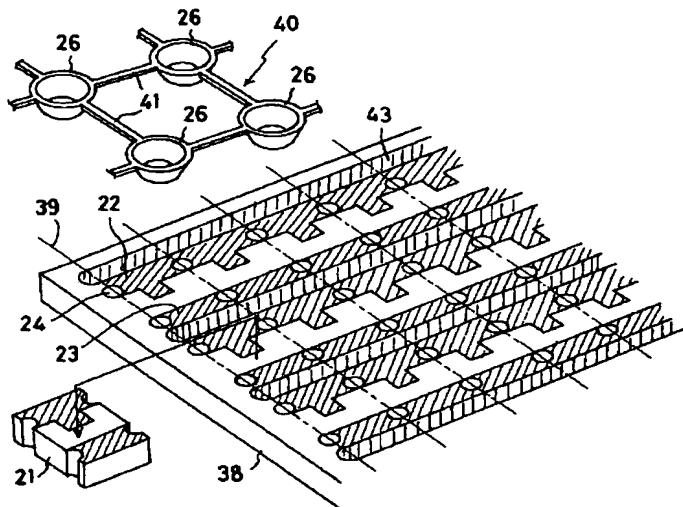
【図7】



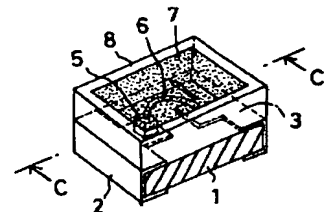
【図9】



【図8】



【图 1 3】



【図 15】

